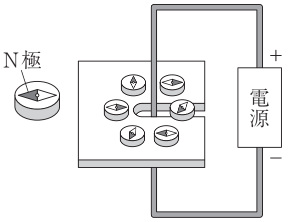
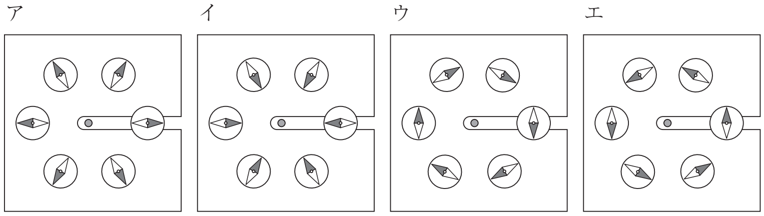
第 5 講　磁界・電磁誘導

Step 1

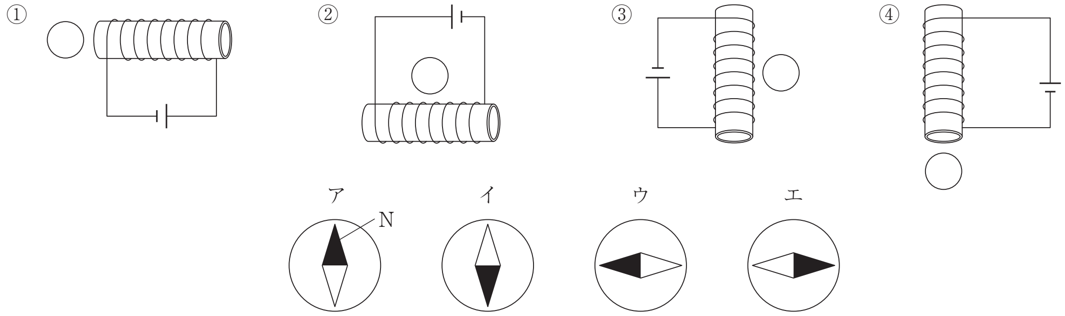
1 次の各問いに答えなさい。

(1) 右図で電源を入れて上から見たとき，方位磁針が指す向きを正しく表した図を，次のア～エから１つ選べ。

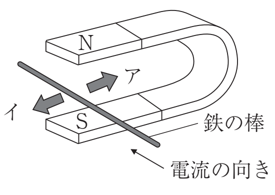




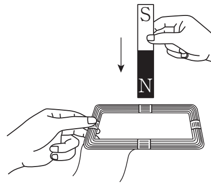
(2) 次の①～④において，○の位置に置いた方位磁針はそれぞれどうなるか。下のア～エから１つずつ選べ。



(3) 右図で電流が流れたとき，鉄の棒はア，イのどちらの方向に動くか。

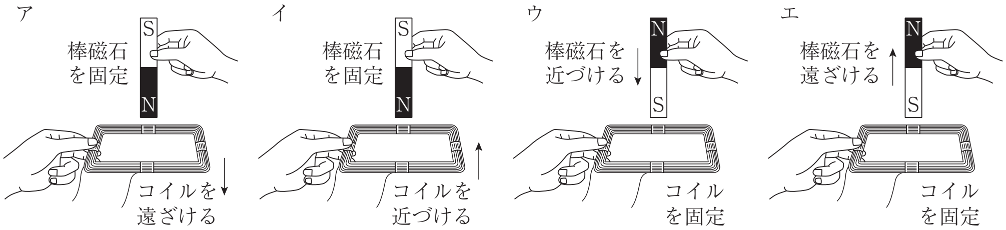


(4)　コイルに検流計をつなぎ，右図のように棒磁石を近づけたり遠ざけたりすると，電流が生じて，検流計の針が振れる。



①　このように磁石を動かすことによって電流が生じる現象を何というか。

②　上図のように，固定したコイルに棒磁石のＮ極を上から近づけると，検流計の針が左に振れた。これと同じ結果になるものを，次のア～エからすべて選べ。



Step　2

2　電流が磁界から受ける力を調べるために，下の実験を行った。次の(1)〜(5)に答えなさい。

実験　図１のように，エナメル線のコイルを用いて回路をつくった。コイルを糸でばねばかりとつなぎ，磁石の磁界の中につるした。スイッチを入れ電流を流したところ，コイルが図１の➡の向きに動いたので，はじめの位置に静止するようにばねばかりを引いた。抵抗が 40 Ωと 60 Ωのそれぞれについて，電源の電圧を変化させ，電圧計の値とばねばかりの示した値との関係を調べた。次の表は，その結果をまとめたものである。ただし，ばねばかりは机の面に沿って引いたものとする。

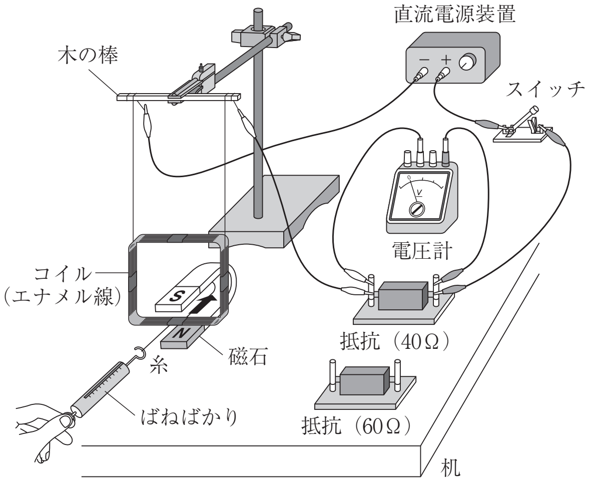


図１

電圧計の値（V）		2.0	4.0	6.0	8.0
ばねばかりの示した値（N）	40 Ωのとき	0.09	0.18	（　　）	0.36
	60 Ωのとき	0.06	0.12	0.18	0.24

(1)　40 Ωの抵抗にかかる電圧が 2.0V のとき，抵抗に流れる電流は何 A か，求めなさい。

(2)　実験で，磁石の磁界の中を流れる電流の向きは，図２の A，B のどちらか。また，磁石の磁界の向きは，図２の a，b のどちらか。その組み合わせとして適切なものを，次の 1〜4 の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

1　電流 A　磁界 a　　2　電流 A　磁界 b

3　電流 B　磁界 a　　4　電流 B　磁界 b

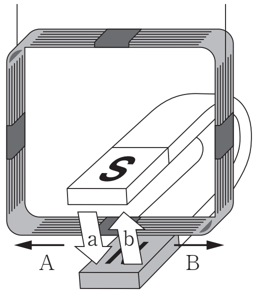


図２

⑶　実験の結果について，次のア，イに答えなさい。

ア　表の（　　）に入る数値を書きなさい。

イ　実験の結果からわかることとして**誤っているもの**を，次の1～4の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

1　ばねばかりの示した値は，磁石の磁界の中を流れる電流が，磁界から受けた力の大きさを表す。

2　ばねばかりの示した値が等しいとき，それぞれの抵抗に流れる電流の大きさはどちらも等しい。

3　電圧計の値が等しいとき，ばねばかりの示した値は，抵抗の大きさに比例する。

4　どちらの抵抗のときでも，ばねばかりの示した値は，電圧計の値に比例する。

⑷　実験で，コイルが図１の➡の向きと逆に動くようにするにはどのようにしたらよいか。その方法を一つ書きなさい。

⑸　次の1～6の中で，電流が磁界から受ける力を利用しているものを**二つ**選び，その番号を書きなさい。

1　モーター　　2　発光ダイオード　　3　変圧器　　4　電熱線　　5　スピーカー
6　乾電池

【青森県】

Step　3

3　電流と磁界，ばねに関する次の１～３の問いに答えなさい。

１［実験１］　図１のように，コイルＱと抵抗を接続して回路をつくり，コイルＱをＵ字形磁石の間につるして電流を流すと，コイルＱはＡの向きに動いた。

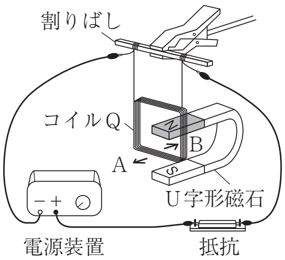


図１

次の文の①～④の｛　　｝の中から，それぞれ適当なものを一つずつ選び，ア，イの記号で書け。

実験１で，コイルＱに流れる電流を大きくすると，電流が磁界から受ける力は，①｛ア　大きく　　イ　小さく｝なり，図１のＵ字形磁石の極の位置を入れかえて磁界の向きを逆にした場合，コイルＱは，図１の②｛ア　Ａの向き　　イ　Ｂの向き｝に動く。

図２のように，電流が磁界から受ける力を利用したものがモーターであり，モーターは，整流子とブラシを使った③｛ア　図３のＣ　　イ　図３のＤ｝のようなつくりとなっている。これにより，コイルＲの面abcdがＵ字形磁石による磁界の向きと④｛ア　垂直　イ　平行｝になった直後に電流の向きが変わり，常に同じ向きに回転するような力がはたらく。

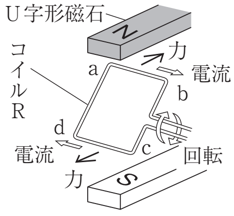


図２

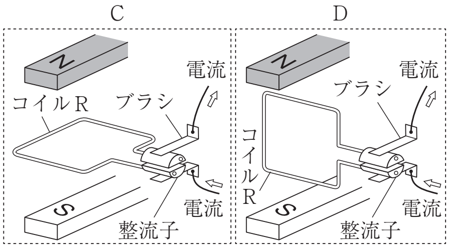


図３

２［実験２］　図４のように，コイルＸに電流を流してできる磁界の向きを，磁針を用いて調べた。

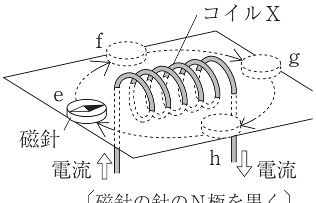


図４（磁針の針のＮ極を黒く示している。）

次の文の①の｛　　｝の中から適当なものを一つ選び，その記号を書け。また，②に当てはまる適当な数値を書け。

図４のように，磁針をe→f→g→h→eの順にゆっくり移動させると，磁針がコイルのまわりを１周する間に，磁針の針は，①｛ア　時計回り　　イ　反時計回り｝に［　②　］回転した。

3［実験３］　図５のように，ばねＹに質量 20g のおもりを１個，２個と増やしてつり下げていき，ばねＹの長さを測定した。表１は，その結果を表したものである。ただし，質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1.0N とする。

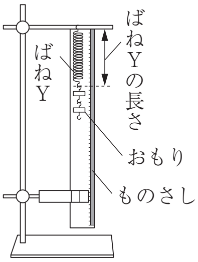


図５

表１

おもりの個数	0	1	2	3	4	5
ばねＹを引く力の大きさ〔N〕	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
ばねＹの長さ〔cm〕	6.0	10.0	14.0	18.0	22.0	26.0

［実験４］　実験１で用いたコイルＱと抵抗を接続して，図６のような回路をつくり，コイルＱをＵ字形磁石の間に，実験３で用いたばねＹでつり下げた。回路に電流を流していないときには，ばねＹの長さは 14.0cm となり，コイルＱは静止したが，回路に電流を流すと，コイルＱは机に対して垂直に移動し，ばねＹの長さが13.0cmとなって，静止した。

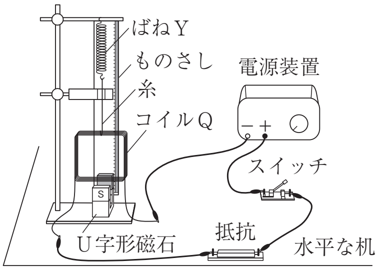
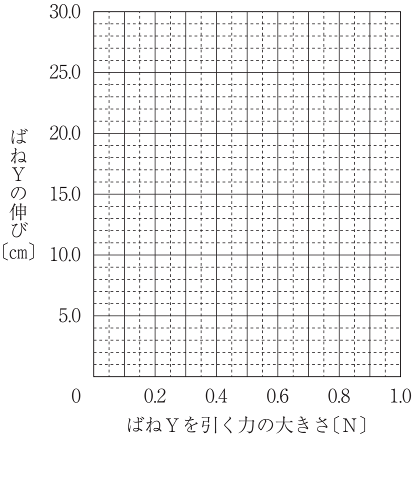


図６　〔糸の質量と，回路のコイルＱの接続部からばねＹにはたらく力は，考えないものとする。〕

⑴　実験３の表１をもとに，ばねＹを引く力の大きさとばねＹの伸びとの関係を表すグラフをかけ。



⑵　コイルＱの質量は何 g か。

⑶　実験４で，下線部のときに，コイルＱに流れる電流が磁界から受ける力の大きさは何 N か。

⑷　次の文の①，②の ｛　　｝ の中から，それぞれ適当なものを一つずつ選び，その記号を書け。

実験４で，ばねＹの長さが 13.5cm になるように，コイルＱを静止させるためには，電流の向きを下線部のときと① ｛ア　同じ向き　　イ　逆向き｝ にして，下線部のときより電流を② ｛ウ　大きく　　エ　小さく｝ する必要がある。

【愛媛県】

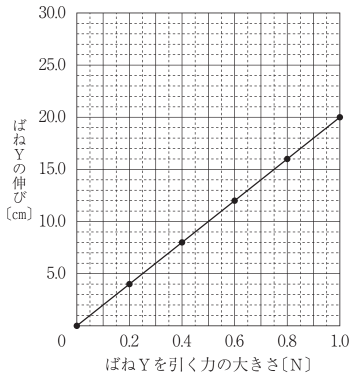
第 5 講　磁界・電磁誘導

Step 1

1 (1) ウ　(2) ① エ　② ウ　③ ア　④ イ　(3) イ　(4) ① 電磁誘導　② イ・エ

Step 2

2 (1) 0.05 (A)　(2) 2　(3) ア. 0.27　イ. 3　(4) 電流の向きを逆にする。(または，磁石の極の向きを逆にする。)(同意可)　(5) 1・5

Step 3

3 1. ① ア　② イ　③ イ　④ ア　2. ① ア　② 2
3. (1) (右図)　(2) 40 (g)　(3) 0.05 (N)　(4) ① ア　② エ